

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-235003

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 04-039588

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 26.02.1992

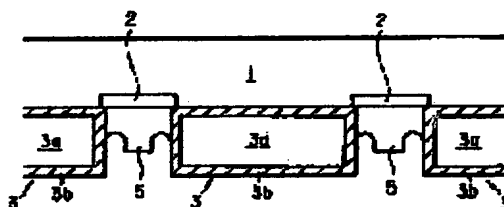
(72)Inventor : KARASAWA KAZUAKI  
HASHIMOTO KAORU

## (54) SOLDER BUMP FORMING METHOD AND MASK USED THEREIN

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the exfoliation of a bump when a mask is removed by a method wherein the inner surface of a through hole, to be used for the positioning of metal structure bump formation, is coated with a film formed by the material having excellent mold-releasing properties with respect to solder.

**CONSTITUTION:** The surface of a mask structure 3a, consisting of a metal plate, of a mask 3 is covered by a coating film 3b having excellent mold-releasing property with respect to solder and excellent corrosion-resisting property. The solder bump 5, which is formed on the position 2 of a substrate 1 by vapor deposition or fusion-welding, is brought into contact with the coating 3b, and as it does not come in contact with the mask structure part 3a, exfoliation is not generated on the solder bump 5 and the mask 3 can be removed from the substrate easily. After the mask 3 has been removed from the substrate 1, the adhered residual solder is etched off, and it is reused. The bonding of the solder bump and the mask is prevented, the possibility of exfoliation of the solder bump is removed, and the mask can be utilized again easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平5-235003

(43) 公開日 平成5年(1993)9月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
H01L 21/321

識別記号

9168-4M

F I

H01L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数10 (全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-39588

(22) 出願日 平成4年(1992)2月26日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 柄澤 一明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 橋本 薫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

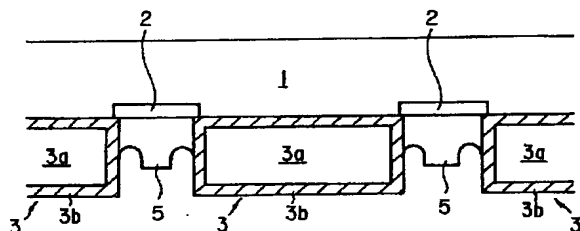
(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外3名)

(54) 【発明の名称】 半田バンプ形成方法およびそのためのマスク

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、半導体素子や回路配線基板の電極等のフリップチップ接合等に適した半田バンプの形成方法およびそれに用いるマスクの改良に関し、半田バンプとマスクとの接合を防止し、半田バンプを剥離させる危険を解消した半田バンプの形成方法およびそれに用いるマスクを提供することを目的とする。

【構成】 基板上にマスクを介して蒸着または半田ボールの融着により半田バンプを形成する方法において、このマスクとして、金属板から成るマスク構造部の少なくともバンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されているマスクを用いるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にマスクを介して蒸着または半田ボールの融着により半田バンプを形成する方法において、上記マスクとして、金属板から成るマスク構造部の少なくともバンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されているマスクを用いることを特徴とする半田バンプの形成方法。

【請求項2】 基板上にマスクを介して蒸着または半田ボールの融着により半田バンプを形成する方法に用いるマスクにおいて、金属板から成るマスク構造部の少なくともバンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されていることを特徴とする半田バンプ形成用マスク。

【請求項3】 前記皮膜で実質的に全面が被覆されていることを特徴とする請求項2記載のマスク。

【請求項4】 前記皮膜が、半田との離形性が良好で且つマスク表面の残留半田除去溶液に対して安定な単一種類の材質の一層または複数種類の材質の複数層から成ることを特徴とする請求項2または3記載のマスク。

【請求項5】 前記皮膜が、フルオロカーボン樹脂、アルミナ、クロム、窒化チタン、炭化チタンのいずれか一種類の単一層またはいずれか複数種類の複数層から成ることを特徴とする請求項4記載のマスク。

【請求項6】 前記皮膜が、半田との離形性が良好な材質の最外層と、マスク表面残留半田除去液に対して安定な材質の最内層とを含む複数層から成ることを特徴とする請求項2または3記載のマスク。

【請求項7】 前記皮膜がアルミニウムの外層と金または白金の内層とから成ることを特徴とする請求項6記載のマスク。

【請求項8】 基板上に金属製マスクを介して半田バンプを形成する方法において、マスクのバンプ形成位置画定用貫通孔と対応する貫通孔を有し且つバンプ周縁部高さよりも大きい厚さを有する中間膜を基板とマスクとの間に介在させて位置合わせし、蒸着または半田ボールの融着によりバンプを形成し、その後上記中間膜を溶解または取り外すことにより除去することを特徴とする半田バンプの形成方法。

【請求項9】 金属板から成るマスク構造部の片面のバンプ形成位置画定用貫通孔以外の領域が、溶解可能な被覆膜で覆われていることを特徴とする半田バンプ形成用マスク。

【請求項10】 半田との離形性が良好な材質から成り、半田バンプ形成用金属製マスクのバンプ形成位置画定用貫通孔と対応する貫通孔を有し、バンプを形成する基板と上記マスクとの間に挟んで用いることを特徴とする半田バンプ形成用の基板・マスク間挿入膜部材。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子や回路配線基板の電極等のフリップチップ接合等に適した半田バンプの形成方法およびそれに用いるマスクの改良に関する。コンピュータを高速動作させる上で、総配線長を低減するためにワイヤでなくバンプを用いた接合方式が有効である。更に、バンプはその接合強度がワイヤと比べて強く、また電気抵抗が低いため、耐振動性、安定性にも優れている。

【0002】バンプを用いた代表的な接合方式として、フリップチップ接合がある。バンプによる接合では、一括して多くの微細なバンプを形成する必要がある。特にフリップチップ接合においては、その疲労寿命を長くするためにバンプを高く形成して、接合後のチップと基板のスタンドオフを高くする必要がある。

## 【0003】

【従来の技術】従来、一括して多くの微細な半田バンプを形成する方法として、蒸着法が用いられている。その場合、半田バンプを形成する位置の孔を開けた金属製マスク（メタルマスク）を介して基板上に蒸着を行い、基板上の所定位置に半田バンプを形成する。蒸着法はドライプロセスであるため、ウェットプロセスであるメッキ法等と比べて不純物の混入が少なく、また短時間で十分な高さの半田バンプを形成することができる、という利点がある。

【0004】同じくドライプロセスとしては、半田ボールを用いる方法がある。この方法では、多数の半田ボールをメタルマスクを用いて基板上の所定位置に配置し、加熱して溶融させた後に冷却すると、各位置に半田が融着して半田バンプが形成される。この方法も、ドライプロセスとしての利点と共に高い半田バンプを一気に形成できるという利点がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図1に示すように、半導体素子あるいは回路配線基板等の基板1上の電極2の位置に、メタルマスク3を介して半田を蒸着しまたは半田ボールを融着させて半田バンプ5を形成する際に、メタルマスク3の孔の内壁面にも半田が蒸着または融着される。その結果、メタルマスク3と半田バンプ5の周縁部とが接合してしまい、半田バンプ形成後にメタルマスク3を取り外そうとすると、形成した半田バンプ3自体も基板1から剥離させてしまうという問題があった。

【0006】本発明は、半田バンプとマスクとの接合を防止し、半田バンプを剥離させる危険を解消した半田バンプの形成方法およびそれに用いるマスクを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本願第1の発明は、基板上にマスクを介して蒸着

または半田ボールの融着により半田パンプを形成する方法において、このマスクとして、金属板から成るマスク構造部の少なくともパンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されているマスクを用いることを特徴とする半田パンプの形成方法である。

【0008】そして上記方法に用いるマスクとして、本願第2の発明は、基板上にマスクを介して蒸着または半田ボールの融着により半田パンプを形成する方法に用いるマスクにおいて、金属板から成るマスク構造部の少なくともパンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されていることを特徴とする半田パンプ形成用マスクである。

【0009】マスク表面の残留半田を除去してマスクを再生利用する上で、上記皮膜の少なくとも最内層を耐食性の良好な材質で形成し、実質的にマスク全面を被覆すると有利である。金属製の構造部分がこの皮膜で保護されるため、構造部分には影響を及ぼさずマスク表面に付着した残留半田のみをエッチングにより容易に除去することができる。

【0010】この皮膜の一態様として、半田との離形性が良好で且つマスク表面の残留半田除去溶液に対して安定な単一種類の材質の一層または複数種類の材質の複数層から成ることができる。このような皮膜は、例えばフルオロカーボン樹脂（例えば商品名「テフロン」等として市販されているもの）、アルミナ、クロム、窒化チタン、炭化チタンのいずれか一種類の単一層またはいずれか複数種類の複数層から成ることができる。

【0011】また別の態様としては、皮膜が、半田との離形性が良好な材質の最外層と、マスク表面残留半田除去液に対して安定な材質の最内層とを含む複数層から成ることができる。このような皮膜は、例えば離形性の良好なアルミニウムの外層と耐食性の優れた金または白金の内層とから成ることができる。上記の目的を達成するための本願第3の発明は、基板上に金属製マスクを介して半田パンプを形成する方法において、マスクのパンプ形成位置画定用貫通孔に対応する貫通孔を有し且つパンプ周縁部高さよりも大きい厚さを有する中間膜を基板とマスクとの間に介在させて位置合わせし、蒸着または半田ボールの融着によりパンプを形成し、その後上記中間膜を溶解または取り外すことにより除去することを特徴とする半田パンプの形成方法である。

【0012】本願第3発明の第1の態様においては、中間膜として、基板上の半田パンプ形成位置以外の領域に被覆膜を形成し、その上からマスクを位置合わせし、前記パンプ形成を行った後に、マスクを被覆膜から取り外した後にこの被覆膜を溶解して除去する。上記第3発明の第2の態様においては、中間膜として、マスクの片面のパンプ形成位置画定用貫通孔以外の領域に被覆膜を形

成し、この膜面を基板側にしてマスクを位置合わせし、前記パンプ形成を行った後に、上記被覆膜を溶解して除去することにより、マスクを基板から分離する。

【0013】また第3発明の第3の態様においては、中間膜として、マスクの片面のパンプ形成位置画定用貫通孔以外の領域に半田との離形性が良好な被覆膜を形成し、この膜面を基板側にしてマスクを位置合わせし、前記パンプ形成を行った後に、上記被覆膜と共にマスクを基板から引き離す。更に第3発明の第4の態様においては、中間膜として、マスクのパンプ形成位置画定用貫通孔に対応する貫通孔を有し半田との離形性の良好な膜部材を、マスクと基板との間に介在させて位置合わせし、前記パンプ形成を行った後に、マスクを膜部材から取り外し、その後に膜部材を取り外すことにより除去する。

【0014】また本願第4の発明は、上記第3発明の第2態様に用いるマスクとして、金属板から成るマスク構造部の片面のパンプ形成位置画定用貫通孔以外の領域が、溶解可能な被覆膜で覆われていることを特徴とする半田パンプ形成用マスクを提供する。更に本願第5発明は、上記第3発明の第4態様に用いる膜部材として、半田との離形性が良好な材質から成り、半田パンプ形成用金属製マスクのパンプ形成位置画定用貫通孔に対応する貫通孔を有し、パンプを形成する基板と上記マスクとの間に挟んで用いることを特徴とする半田パンプ形成用の基板・マスク間挿入膜部材を提供する。

【0015】

【作用】本願第1および第2の発明においては、金属板から成るマスク構造部の少なくともパンプ形成位置画定用貫通孔内壁面が、半田との離形性が良好な材質の最外層を含む一層以上から成る皮膜で被覆されていることにより、半田パンプとマスクとが接合されることがないので、半田パンプを剥離させることなくマスクを基板から取り外すことができる。

【0016】本願第3の発明においては、マスクのパンプ形成位置画定用貫通孔に対応する貫通孔を有し且つパンプ周縁部高さよりも大きい厚さを有する中間膜を基板とマスクとの間に介在させた状態で半田パンプを形成することにより、パンプ周縁が金属マスク（またはマスクの金属部分）と接触せず、従って接合しないので、半田パンプを剥離することなくマスクを基板から取り外すことができる。中間膜は、その材質の選択により、半田パンプ形成後に溶解または取り外すことにより基板上から除去する。

【0017】

【実施例】〔実施例1〕図2を参照して本願第1および第2の発明の望ましい一態様を説明する。同図中の1は素子や回路配線基板等、その上に半田パンプを形成する基板であり、2は電極等の半田パンプ形成位置を示し、マスク3は金属板から成るマスク構造部3aの表面に半田との離形性が良好で且つ耐食性の良いコーティング膜

3bが被覆されており、5は形成された半田パンプである。

【0018】蒸着または半田ボール融着により形成された半田パンプ5は、半田との離形性の良好なコーティング膜3bと接しており、金属製のマスク構造部3aと接合することがないので、半田パンプ5の剥離を起こすことなくマスク3を容易に基板1から取り外すことができる。マスク3を基板1から取り外した後に、マスク3に付着している残留半田をエッチングにより除去し、再生利用する。金属製部分3aが耐食コーティング膜3bによって保護されており、エッチングの影響を受けない。

【0019】コーティング膜3bを複数層で構成することにより、たとえ1つの層にピンホールが生じたり傷が入ったりしても、他の層により金属部分3aが保護されているので、エッチング再利用しても信頼性を非常に高くすることができる。Au、Pt等の貴金属類は、残留半田を除去するためのエッチング液に対する安定性が非常に高い。しかし、半田とは良く濡れる性質があるため、金属製マスク（またはマスクの金属部分）と接合し易く、マスク取り外し上の障害になる。そこで、Au、Pt等の貴金属とAl等半田との離形性に優れた金属の2層構造にすることにより、マスクと半田パンプとの分離が容易になる。Al等は残留半田のエッチング中に一緒にエッチングされるが、その後再びスパッタ、蒸着等の方法で形成することにより、マスクを再利用することができる。

【0020】【実施例2】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にスパッタによりテフロン（デュポン社商品名）をコーティングした。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。

【0021】【実施例3】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面に蒸着によりAlをコーティングした。このマスクをO<sub>2</sub>雰囲気中で熱処理することにより、上記コーティング層をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とした。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。

【0022】【実施例4】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にメッキによりCrをコーティングした。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を硝

酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。

【0023】【実施例5】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にイオンプレーティングによりTiNをコーティングした。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。マスク

には異常がなく、再利用することができた。

【0024】【実施例6】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にメッキによりCrをコーティングした。更にその上に蒸着によりAlをコーティングした。このマスクをO<sub>2</sub>雰囲気中で熱処理することにより、上記AlをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とした。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。このマスクはコーティングが2層あるため、ピンホール等の欠陥や傷に対して信頼性が高い。

【0025】【実施例7】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にAuおよびAlを順に蒸着した。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。最表層のAlはエッチングされたが、その下のAu層から内部はマスクに異常がなかった。このAu層上に再びAlを蒸着して、マスクを再利用することができた。

【0026】【実施例8】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にPtおよびAlを順に蒸着した。このマスクを用いて、In半田を基板上に100μm蒸着した。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。最表層のAlはエッチングされたが、その下のPt層から内部はマスクに異常がなかった。このAu層上に再びAlを蒸着して、マスクを再利用することができた。

【0027】【実施例9】本願第1および第2の発明にしたがって半田パンプを形成した。コパール製マスクの表面にスパッタによりテフロン（デュポン社商品名）をコーティングした。このマスクを用いて、In半田ボール（粒径200μm、マスクの孔径は300μm）を基板上に散布した後、加熱してボールを基板に融着させた。高さ100μmの半田パンプが形成された。半田パンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことが

できた。その後、マスクに付着していた半田を塩酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。

【0028】〔実施例10〕本願第1および第2の発明にしたがって半田バンプを形成した。コパール製マスクの表面にメッキによりCrをコーティングした。このマスクを用いて、In半田ボール（粒径200 $\mu$ m、マスクの孔径は300 $\mu$ m）を基板上に散布した後、加熱してボールを基板に融着させた。高さ100 $\mu$ mの半田バンプが形成された。半田バンプを剥離することなくマスクの取り外しを行うことができた。その後、マスクに付着していた半田を硝酸でエッチングして除去した。マスクには異常がなく、再利用することができた。

【0029】次に、図3（a）、（b）、（c）を参照して本願第3発明による半田バンプ形成方法の望ましい態様を説明する。

【0030】〔実施例11〕図3（a）に示した態様においては、次の手順で半田バンプ形成を行う。

<手順1>基板1上の電極2（半田バンプ形成位置）以外の領域に、適当な有機溶媒等により溶解可能な中間膜33を形成する。これにより形成された中間膜33の半田バンプ形成位置は貫通孔になっている。

<手順2>中間膜33上にメタルマスク34を重ねて位置合わせする。

<手順3>蒸着または半田ボール融着により半田バンプ5を形成する。中間膜33は、半田バンプ5の周縁部高さよりも大きい厚さを有するので、半田バンプ5の周縁部はこの中間膜33の貫通孔内壁面にのみ接触し、メタルマスク34には接触しない。

<手順4>メタルマスク34を取り外す。

<手順5>中間膜33を適当な有機溶剤等で溶解して除去する。

【0031】〔実施例12〕図3（b）に示した態様においては、次の手順で半田バンプ形成を行う。

<手順1>メタルマスク34の半田バンプ形成位置画定用孔34A以外の領域に、適当な有機溶媒等により溶解可能な中間膜33を形成する。これにより形成された中間膜33の半田バンプ形成位置は貫通孔になっている。

<手順2>中間膜33の側を基板1に向けてメタルマスク34を基板1上に位置合わせする。そして、蒸着または半田ボール融着により半田バンプ5を形成する。中間膜33は、半田バンプ5の周縁部高さよりも大きい厚さを有するので、半田バンプ5の周縁部はこの中間膜33の貫通孔内壁面にのみ接触し、メタルマスク34には接触しない。

<手順3>中間膜33を適当な有機溶剤等で溶解して除去し、これによりメタルマスク34を取り外す。

【0032】〔実施例13〕図3（c）に示した態様においては、次の手順で半田バンプ形成を行う。

<手順1>メタルマスク34の他に、メタルマスク34

の半田バンプ形成位置画定用孔34Aと対応した貫通孔33Aを有し且つ適当な有機溶媒等により溶解可能な中間膜部材33を用意する。

<手順2>中間膜部材33を基板1上に位置合わせし、その上にメタルマスク34を位置合わせする。そして、蒸着または半田ボール融着により半田バンプ5を形成する。中間膜部材33は、半田バンプ5の周縁部高さよりも大きい厚さを有するので、半田バンプ5の周縁部はこの中間膜33の貫通孔内壁面にのみ接触し、メタルマスク34には接触しない。

<手順3>メタルマスク34を取り外す。

<手順4>中間膜部材33を適当な有機溶剤等で溶解して除去する。

【0033】〔実施例14〕図3（c）の態様の一つの変更態様においては、次の手順で半田バンプ形成を行う。

<手順1>メタルマスク34の他に、メタルマスク34の半田バンプ形成位置画定用孔34Aと対応した貫通孔33Aを有し且つ半田との離形性が良好な中間膜部材33を用意する。

<手順2>と<手順3>は実施例13と同様に行う。

<手順4>最後に中間膜部材33をピンセット等で取り外す。中間膜部材33の離形性により、半田バンプを剥離する危険を生ぜず容易に取り外せる。

【0034】〔実施例15〕本願第3発明に従って半田バンプを形成した。Si基板上の半田バンプ形成位置以外の領域に厚さ約40 $\mu$ mのポリイミド膜を形成した。これにより形成されたポリイミド膜の半田バンプ形成位置は貫通孔になっている。この上から、厚さ200 $\mu$ mのコパール製メタルマスクを介して、In半田を120 $\mu$ m蒸着した。形成されたIn半田バンプの周縁部はポリイミド膜の貫通孔内壁面に接触しており、メタルマスクとは接触していないので、マスクを容易に取り外すことができた。次にヒドラジンを用いてポリイミド膜を溶解除去した。

【0035】〔実施例16〕本願第3発明に従って半田バンプを形成した。コパール製メタルマスク（厚さ200 $\mu$ m）の片面の半田バンプ形成位置画定用孔以外の領域に厚さ約40 $\mu$ mのポリイミド膜を形成した。これにより形成されたポリイミド膜の半田バンプ形成位置は貫通孔になっている。ポリイミド膜側を基板に向けて、マスクをSi基板の上に位置合わせし、マスクを介してIn半田を120 $\mu$ m蒸着した。形成されたIn半田バンプの周縁部はポリイミド膜の貫通孔内壁面に接触しており、メタルマスクとは接触していないので、ポリイミド膜をヒドラジンで溶解することにより、マスクを容易に取り外すことができた。

【0036】〔実施例17〕本願第3発明に従って半田バンプを形成した。コパール製メタルマスク（厚さ200 $\mu$ m）と、このマスクの半田バンプ形成位置画定用孔

と対応する貫通孔を設けた厚さ約  $40\mu\text{m}$  のポリイミドフィルムとを用意した。Si 基板上にポリイミドフィルムを位置合わせし、その上から金属マスクを位置合わせして、In 半田を  $120\mu\text{m}$  蒸着した。形成された In 半田パンプの周縁部はポリイミドフィルムの貫通孔内壁面に接触しており、金属マスクとは接触していないので、金属マスクを容易に取り外すことができた。次にポリイミドフィルムをヒドラジンで溶解して除去した。

【0037】〔実施例 18〕本願第 3 発明に従って半田パンプを形成した。コパール製金属マスク（厚さ  $20\mu\text{m}$ ）と、このマスクの半田パンプ形成位置画定用孔と対応する貫通孔を設けた厚さ約  $50\mu\text{m}$  のテフロン（デュポン社商品名）フィルムとを用意した。Si 基板上にテフロンフィルムを位置合わせし、その上から金属マスクを位置合わせして、In 半田を  $120\mu\text{m}$  蒸着した。形成された In 半田パンプの周縁部はテフロンフィルムの貫通孔内壁面に接触しており、金属マスクとは接触していないので、金属マスクを容易に取り外すことができた。尚、ポリイミドフィルムもピンセットで容易に取り外すことができた。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

半導体素子や回路配線基板上の電極部分に半田パンプを形成する際に、金属マスクと半田パンプ周縁部との接合を防止し、マスク取り外し時のパンプ剥離を生ぜずに半田パンプ形成を行うことができる。また、金属マスク全面を耐食性の良好な皮膜で覆うことにより、マスク表面に付着した余分な半田をエッチングにより除去してマスクの再利用が容易に行える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、従来の半田パンプ形成方法を示す断面図である。

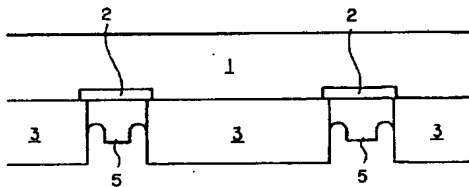
【図 2】図 2 は、本発明の半田パンプ形成方法を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の半田パンプ形成方法の別の態様を示す断面図である。

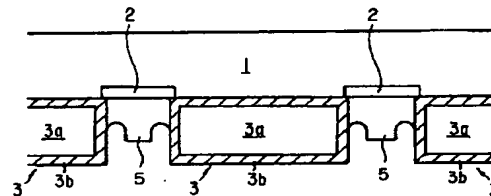
【符号の説明】

- 1…基板
- 2…電極
- 3…金属マスク
- 4…コーティング膜
- 5…半田パンプ
- 33…中間膜（中間膜部材）
- 34…金属マスク

【図 1】



【図 2】



【図3】

